

Japanese Laid-Open Patent Publication No. 11-261977

[0043]

(Omitted) ---. Field data (data information) 5 indicating the contents of data which is to be stored into data section 302 (i.e. data indicating compressed image data, error information, control command, status information and so forth) is stored into field 305, while another field data indicating the length of data 10 in data section 302 is stored into field 306. (Omitted hereafter)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-261977
(43)Date of publication of application : 24.09.1999

(51)Int.Cl.

H04N 7/08
H04N 7/081
G06T 1/00
H04H 1/00
H04J 13/00
H04N 1/41
H04N 7/24

(21)Application number : 10-059716
(22)Date of filing : 11.03.1998

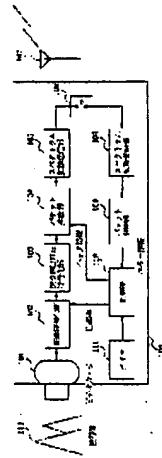
(71)Applicant : CANON INC
(72)Inventor : SUDA HIROSHI

(54) IMAGE TRANSMISSION SYSTEM, DEVICE AND METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To transmit image signals of a uniform quality at a frame rate corresponding to a transmission condition by variably controlling the number of code division multiplexing of compressed image signals to be transmitted corresponding to the transmission condition detected at a reception side.

SOLUTION: A control part 110 is provided with a microcomputer and a memory capable of recording a prescribed program code to control operations of respective processing parts provided in this transmitter 100. The control part 110, in particular, controls the setting of the compression ratio of a compression encoding part 102 and the setting of the number of code division multiplexing of a spread spectrum modulation transmission part 105 corresponding to a transmission state detected by a receiver. Also, the control part 110 reads a program code recorded in the memory capable of recording the prescribed program code and controls the operation of a transmitter 100. A timer 111 checks whether or not a defective transmission state continues for a prescribed time. In such a manner, the number of code division multiplexing of the compressed image signals to be transmitted is variably controlled corresponding to the transmission condition detected on the reception side.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 入力された画像信号を圧縮符号化する圧縮手段と、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を多重化する多重化手段と、前記多重化手段により多重化された画像信号を伝送する伝送手段と、伝送状況に応じて前記圧縮手段と前記多重化手段とを制御する制御手段を具備することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 2】 請求項 1 において、前記多重化手段は、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を 1 つ以上のデータ列に分割し、該データ列の夫々を 1 つ以上の異なる符号系列を用いて変調し、多重化することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 3】 請求項 1 若しくは 2 において、前記伝送手段は、前記多重化手段により多重化された画像信号を無線伝送することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 4】 請求項 1 ~ 3 の何れかにおいて、前記画像伝送装置は更に、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を誤り訂正符号化する符号化手段を具備し、前記多重化手段は、該符号化手段の出力を多重化することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 5】 請求項 1 ~ 4 の何れかにおいて、前記伝送状況は、前記伝送手段により伝送された画像信号に発生する誤りに基づいて判別されることを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 6】 請求項 1 ~ 5 の何れかにおいて、前記制御手段は、前記圧縮手段の圧縮率と前記多重化手段の多重数とを可変的に切り替えることを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 7】 請求項 1 ~ 5 において、前記制御手段は、前記圧縮手段の圧縮率と前記多重化手段の多重数とを可変的に切り替えるプログラムに応じて前記圧縮手段と前記多重化手段とを制御することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 8】 請求項 6 若しくは 7 において、前記制御手段は、前記圧縮手段の圧縮率を高めた場合、前記多重化手段の多重数を少なくし、前記圧縮手段の圧縮率を低くした場合、前記多重化手段の多重数を多くするように制御することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 9】 請求項 1 ~ 8 の何れかにおいて、前記画像伝送装置は、被写体の光学像から画像信号を生成する撮像部を具備するビデオカメラであることを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 10】 請求項 1 ~ 9 の何れかにおいて、前記伝送手段は、画像信号を視覚的に表示可能な表示部を具備する装置と通信可能なことを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 11】 入力された画像信号を圧縮符号化する

圧縮手段と、

前記圧縮手段により圧縮された画像信号を変調する変調手段と、前記変調手段により変調された画像信号を伝送する伝送手段と、前記伝送手段から伝送される所定単位の画像信号の伝送速度が変化しないように前記圧縮手段と前記変調手段とを制御する制御手段を具備することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 12】 請求項 1 において、前記変調手段は、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を 1 つ以上の異なる符号系列を用いて変調し、多重化することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 13】 請求項 1 1 若しくは 1 2 において、前記変調手段は、符号分割多重化方式を用いたスペクトラム拡散変調を行なうことを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 14】 請求項 1 1 ~ 1 3 において、前記伝送手段は、前記変調手段により変調された画像信号を無線伝送することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 15】 請求項 1 1 ~ 1 4 の何れかにおいて、前記画像伝送装置は更に、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を誤り訂正符号化する符号化手段を具備し、前記変調手段は、該符号化手段の出力を変調することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 16】 請求項 1 1 ~ 1 5 の何れかにおいて、前記制御手段は、前記圧縮手段の圧縮率と前記変調手段の符号系列数とを可変的に切り替えることを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 17】 請求項 1 1 ~ 1 6 において、前記制御手段は、前記圧縮手段の圧縮率と前記変調手段の符号系列数とを可変的に切り替えるプログラムに応じて前記圧縮手段と前記変調手段とを制御することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 18】 請求項 1 6 若しくは 1 7 において、前記制御手段は、前記圧縮手段の圧縮率を高めた場合、前記変調手段の符号系列数を少なくし、前記圧縮手段の圧縮率を低くした場合、前記変調手段の符号系列数を多くするように制御することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 19】 請求項 1 1 ~ 1 8 の何れかにおいて、前記画像伝送装置は、被写体の光学像から画像信号を生成する撮像部を具備するビデオカメラであることを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 20】 請求項 1 1 ~ 1 9 の何れかにおいて、前記伝送手段は、画像信号を視覚的に表示可能な表示部を具備する装置と通信可能なことを特徴とする画像伝送装置。

【請求項 21】 複数画面の画像信号を伝送する装置であって、

前記複数画面の画像信号を伝送する速度が変化しないように、該画像信号に対する圧縮符号化方法と多重化方法

とを制御する制御手段とを具備することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項22】請求項21において、前記制御手段は、前記画像信号に対する圧縮率と多重数とを可変的に制御することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項23】請求項21若しくは22において、前記画像伝送装置は、符号分割多重化方式を用いてスペクトラム拡散変調した画像信号を送信することを特徴とする画像伝送装置。

【請求項24】入力された画像信号を圧縮符号化し、圧縮された画像信号を多重化し、多重化された画像信号を伝送する装置に適用可能な画像伝送方法であって、伝送状況に応じて前記画像信号に対する圧縮率と多重数とを制御することを特徴とする画像伝送方法。

【請求項25】入力された画像信号を圧縮符号化し、圧縮された画像信号を変調し、変調された画像信号を伝送する装置に適用可能な画像伝送方法であって、伝送される所定単位の画像信号の伝送速度が変化しないように該画像信号に対する圧縮率と多重数とを制御することを特徴とする画像伝送方法。

【請求項26】複数画面の画像信号を伝送する装置に適用可能な画像伝送方法であって、前記複数画面の画像信号を伝送する速度が変化しないように、該画像信号に対する圧縮符号化方法と多重化方法とを制御することを特徴とする画像伝送方法。

【請求項27】入力された画像情報を圧縮符号化する圧縮手段と、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を多重化する多重化手段と、前記多重化手段により多重化された画像信号を伝送する伝送手段とを具備する第1の装置と、前記伝送手段により伝送された画像信号に生じた誤りに基づいて伝送状況を判別手段を具備する第2の装置により構成された画像伝送システムであって、前記第1の装置は、前記伝送状況に応じて前記圧縮手段と前記多重化手段とを制御することを特徴とする画像伝送システム。

【請求項28】入力された画像情報を圧縮符号化する圧縮手段と、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を変調する変調手段と、

前記変調手段により変調された画像信号を伝送する伝送手段とを具備する第1の装置と、前記伝送手段により伝送された画像信号を受信する第2の装置とを具備する画像伝送システムにおいて、前記第1の装置は、前記伝送手段から伝送される所定単位の画像信号の伝送速度が変化しないように前記圧縮手段と前記変調手段とを制御することを特徴とする画像伝

送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は画像伝送システム、装置及び方法に係り、特に画像情報を無線通信する技術に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、デジタル化された画像情報を無線信号に変調し、離れた場所にある受信装置に対して伝送する通信システムが開発されている。このような通信システムでは、少ない伝送容量で多くの画像情報の伝送を実現するために、伝送する画像情報を圧縮符号化することによって、その画像情報の情報量を削減していた。

【0003】例えば、静止画像の場合、通信システムは、1画面の画像情報を複数のブロック（1ブロックは、水平n画素×垂直n画素）に分割する。通信システムは、各ブロックに対して、離散コサイン変換等の直交変換を施し、量子化する。直交変換された画像情報は、一般的に、低周波数成分に偏っているため、高周波数成分の情報を削減することによって圧縮することができる。量子化された画像信号は、更に、ハフマン符号化等の可変量符号化方式を用いて、出現確率により圧縮される。従来の通信システムでは、このように圧縮符号化された画像情報を無線伝送していた。

【0004】又、動画像の場合、通信システムは、画面間の相関性が高くなる性質を利用して大幅な圧縮処理を行なうことができる。つまり、従来の通信システムは、画面間の差分値を抽出し、その差分値に対して圧縮符号化処理を施すことによって、送信する情報量を削減していた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】このように、デジタル化された画像情報を無線伝送する技術の一つとして、スペクトラム拡散通信方式が提案されている。

【0006】例えば、直接拡散方式を用いたスペクトラム拡散通信方式において、送信装置は、擬似雑音符号（Pseudo Noise符号）等の拡散符号系列を用いて、伝送するディジタル信号を拡散変調する。ここで、拡散変調された信号は、原信号に比べて極めて広い帯域幅を有する。拡散変調された信号は、更に、PSK（位相シフトキーイング）、FSK（周波数シフトキーイング）等を用いて変調され、無線周波数（RF）信号に変換されて送信される。

【0007】受信装置は、受信した無線周波数信号を復調し、ベースバンド信号に変換する。受信装置は、更に、送信装置と同じ拡散符号系列を用いて、そのベースバンド信号との相関を検出する。つまり、受信装置は、送信装置と同じ拡散符号系列を用いて逆拡散変調を行なうことにより、原信号を再生する。

【0008】このようなスペクトラム拡散通信方式で

は、無線周波数信号の周波数帯域幅が、ベースバンド信号の周波数帯域幅に比べて極めて広くなる。そのため、送信帯域幅が一定となる条件下では、通常の無線通信方式に比べ、非常に低い伝送速度しか実現できなかった。この問題点を解決する方法として、符号分割多重化方式が存在する。

【0009】この方式において、送信装置は、伝送するデジタル信号を複数の並列データに分割し、互いに直交する複数の異なる拡散符号系列を用いて、各並列データを拡散変調する。送信装置は、更に、拡散変調された複数の並列データを多重化した後、無線周波数信号に変換して伝送する。これにより、送信帯域幅が一定となる条件においても、拡散変調時の拡散率を下げるこことなく、高速なデータ伝送を実現することができる。

【0010】しかしながら、上述の符号分割多重化方式においても以下のような欠点があった。

【0011】例えば、上述の方式では、伝送するデジタル信号の多重数を多くすればするほど、多くの情報量を伝送でき、データ伝送速度を高めることができる。しかし、多重数を多くした場合、伝送路の環境や伝送状況によっては、マルチパスフェージングが生じやすくなる。このマルチパスフェージングとは、直接波と反射波の位相が異なることにより受信信号のレベルが低下してしまう現象で、これにより伝送信号に誤りが生じ易くなる。

【0012】特に、画像情報のように情報量の多いデータを伝送する場合、伝送速度を高めるために、画像情報を高い圧縮率で圧縮符号化すると共に、多重数を多くする必要がある。しかしながら、伝送中に上述の現象が生じ、データの一部が欠落した場合、受信側で正常な画像情報を復元することができない欠点があった。この欠点は、特に、圧縮符号化された画像情報に対して顕著であった。又、一定時間に一定量のデータを伝送する必要のある動画像においても顕著であった。

【0013】以上の背景から本出願の発明の目的は、伝送路の伝送状況に応じて、最適の伝送速度或いは画質となる画像を伝送することができる画像伝送システム、装置及び方法を提供することである。

[0 0 1 4]

【課題を解決するための手段】上述のような目的を達成するために、本発明の画像伝送装置は、入力された画像信号を圧縮符号化する圧縮手段と、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を多重化する多重化手段と、前記多重化手段により多重化された画像信号を伝送する伝送手段と、伝送状況に応じて前記圧縮手段と前記多重化手段とを制御する制御手段を具備することを特徴とする。

【0015】本発明の画像伝送装置は、入力された画像信号を圧縮符号化する圧縮手段と、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を変調する変調手段と、前記変調手段により変調された画像信号を伝送する伝送手段と、前記

記伝送手段から伝送される所定単位の画像信号の伝送速度が変化しないように前記圧縮手段と前記変調手段とを制御する制御手段を具備することを特徴とする。

【0016】本発明の画像伝送装置は、複数画面の画像信号を伝送する装置であって、前記複数画面の画像信号を伝送する速度が変化しないように、該画像信号に対する圧縮符号化方法と多重化方法とを制御する制御手段とを具備することを特徴とする。

【0017】本発明の画像伝送方法は、入力された画像信号を圧縮符号化し、圧縮された画像信号を多重化し、多重化された画像信号を伝送する装置に適用可能な画像伝送方法であって、伝送状況に応じて前記画像信号に対する圧縮率と多重数とを制御することを特徴とする。

【0018】本発明の画像伝送方法は、入力された画像信号を圧縮符号化し、圧縮された画像信号を変調し、変調された画像信号を伝送する装置に適用可能な画像伝送方法であって、伝送される所定単位の画像信号の伝送速度が変化しないように該画像信号に対する圧縮率と多重数とを制御することを特徴とする。

【0019】本発明の画像伝送方法は、複数画面の画像信号を伝送する装置に適用可能な画像伝送方法であって、前記複数画面の画像信号を伝送する速度が変化しないように、該画像信号に対する圧縮符号化方法と多重化方法とを制御することを特徴とする。

【0020】本発明の画像伝送システムは、入力された画像情報を圧縮符号化する圧縮手段と、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を多重化する多重化手段と、前記多重化手段により多重化された画像信号を伝送する伝送手段とを具備する第1の装置と、前記伝送手段により伝送された画像信号に生じた誤りに基づいて伝送状況を判別手段を具備する第2の装置により構成された画像伝送システムであって、前記第1の装置は、前記伝送状況に応じて前記圧縮手段と前記多重化手段とを制御することを特徴とする。

【0021】本発明の画像伝送システムは、入力された画像情報を圧縮符号化する圧縮手段と、前記圧縮手段により圧縮された画像信号を変調する変調手段と、前記変調手段により変調された画像信号を伝送する伝送手段とを具備する第1の装置と、前記伝送手段により伝送された画像信号を受信する第2の装置とを具備する画像伝送システムにおいて、前記第1の装置は、前記伝送手段から伝送される所定単位の画像信号の伝送速度が変化しないように前記圧縮手段と前記変調手段とを制御することを特徴とする。

[0022]

【発明の実施の形態】以下、本発明の画像伝送システム、装置及び方法について図面を用いて詳細に説明する。

【0023】(第1の実施例) 本発明に係る第1の実施例の無線通信システムを、図1及び図2を用いて説明す

る。図1は、第1の実施例の送信装置100の構成を示すブロック図である。又、図2は、第1の実施例の受信装置200の構成を示すブロック図である。ここで、送信装置100は、例えば、無線通信の可能なカメラ一体型デジタルVTRやデジタルカメラである。又、受信装置200は、無線通信の可能なTVモニタである。

【0024】図1において、カメラユニット101は、レンズや撮像素子等を含み、これらを用いて撮像された被写体111の光学像から標準テレビジョン方式(NTSC方式、PAL方式等)に対応した画像信号を生成する。

【0025】圧縮符号化部102は、カメラユニット101にて生成された画像信号を、所定のブロック、所定の高能率圧縮符号化方法(例えば、直交変換、量子化した後に、可変長符号化する方法)にて圧縮符号化する。圧縮符号化部102は、制御部110から指示された圧縮率に応じて、量子化係数や可変長符号化方式等を変更する。圧縮符号化処理に際して使用された量子化係数や可変長符号化方式等に関する情報は、圧縮画像データと共に、誤り検出訂正符号化部103に供給される。圧縮符号化部102から誤り検出訂正符号化部103に供給される圧縮画像データは、1画面の画像情報の一部或いは全てである。

【0026】誤り検出訂正符号化部103は、圧縮符号化部102から供給されたデータに対して、誤りを検出、訂正可能な符号を積符号形式に付加する。積符号化することにより、伝送中の発生するランダム誤りとバースト誤り等を訂正することができる。本実施例では、例えば、リードソロモン積符号化方式を用いる。

【0027】パケット生成部104は、誤り検出訂正符号化部103から供給されたデータに対して、制御部110から供給されたヘッダ情報を付加する。

【0028】スペクトラム拡散送信部105は、パケット生成部104から供給された通信パケットを、ヘッダ部とデータ部とに分割する。ヘッダ部については、符号分割多重化せずに、予め設定された拡散符号系列を用いてスペクトラム拡散変調する。又、データ部については、N個のデータに分割し、それらを複数の異なる拡散符号系列を用いてスペクトラム拡散変調した後、多重化する。多重化されたN個のデータは、無線周波数信号に変調され、スイッチ106、アンテナ107を介して無線伝送される。ここで、各データ部に対する多重数は、各通信パケットのヘッダ部に含まれる多重数kによって設定される。尚、ヘッダ部を符号分割多重化せずに伝送するのは、データ部に比べて情報量が非常に少なく、誤りの発生率を最小限にとどめるためである。

【0029】スペクトラム拡散受信部108は、受信装置200から送信されるメッセージパケットを受信し、受信装置200に対応する拡散符号系列を用いて逆拡散変調する。その後、スペクトラム拡散受信部108は、

逆拡散変調されたデータから拡散変調前のパケットデータを復元する。メッセージパケットには、送信装置100から伝送された通信パケットのエラー状態を示す情報、即ちエラー情報が含まれている。

【0030】パケット分解部109は、スペクトラム拡散受信部108にて復元された通信パケットを分解し、圧縮符号化処理や符号分割多重化処理を制御するのに必要なエラー情報を制御部110に供給する。

【0031】制御部110は、マイクロコンピュータと所定のプログラムコードを記録可能なメモリとを備えし、送信装置100の具備する各処理部の動作を制御する。特に制御部110は、受信装置200により検出された伝送状態に応じて、圧縮符号化部102の圧縮率の設定や、スペクトラム拡散変調送信部105の符号分割多重数の設定を制御する。又、制御部110は、所定のプログラムコードを記録可能なメモリに記録されたプログラムコードを読み出し、送信装置100の動作を制御することも可能である。タイマ111は、不良となる伝送状態が所定時間継続するか否かを計時する。

【0032】又、図2において、スペクトラム拡散受信部203は、送信装置100から無線伝送された通信パケットを、アンテナ201、スイッチ202を介して受信する。スペクトラム拡散受信部203は、受信した通信パケットを、ヘッダ部、データ部の順に、送信装置200に対応する拡散符号系列を用いて逆拡散変調する。その後、スペクトラム拡散受信部108は、逆拡散変調されたデータから拡散変調前のデータを復元する。ここで、データ部に対する多重数は、通信パケットのヘッダ部に含まれる多重数kを検出することにより、判別される。

【0033】パケット分解部204は、スペクトラム拡散受信部203にて復元されたデータをヘッダ部とデータ部とに分解する。ヘッダ部は、制御部209に供給され、データ部は、誤り訂正処理部205に供給される。

【0034】誤り訂正処理部205は、データ部に付加された誤り検出、訂正用符号を用いて、データ部に発生した誤りを検出し、訂正する。その結果、訂正できる範囲内の誤りがある場合、誤り訂正処理部205は、その誤りの訂正を行なう。又、誤りを検出、訂正した結果は、エラー情報として制御部209に供給される。ここで、本実施例のエラー情報とは、次の3つ情報である。一つ目は、誤りが検出されなかったことを示す情報、二つ目は、検出された誤りが訂正できる範囲にあることを示す情報、三つ目は、訂正不能な誤りが検出されたことを示す情報である。

【0035】伸長復号化部206は、誤りの訂正が可能であったデータ部の圧縮画像データに対して、伸長復号化処理を施す。伸長復号化部206の伸長復号化処理は、送信装置100の圧縮符号化処理に対応している。ここで、圧縮符号化処理に関する情報は、圧縮画像データ

タと共にデータ部に含まれている。

【0036】NTSCエンコーダ207は、伸長復号化部206から供給される標準テレビジョン方式のデジタル画像信号をNTSC方式のアナログ画像信号に変換する。

【0037】モニタ208は、NTSCエンコーダ207から供給されるアナログ画像信号を、CRTや液晶モニタ等により構成された表示画面上に表示する。

【0038】制御部209は、マイクロコンピュータと所定のプログラムコードを記憶可能なメモリを具備し、受信装置100の具備する各処理部の動作を制御する。特に制御部209は、パケット生成部210を制御し、送信装置100に対して伝送路の伝送状況を通知するメッセージパケットを生成する。メッセージパケットのヘッダ部は、パケット分解部204から供給されるヘッダ情報に基づいて生成される。又、メッセージパケットのデータ部には、誤り訂正処理部205から供給されるエラー情報が格納される。本実施例において、受信装置200は、送信装置100から送信された圧縮画像データを含むパケットを受信する毎に、メッセージパケットを生成し、送信装置100に返送する。

【0039】又、制御部209は、所定のプログラムコードを記録可能なメモリに記録されたプログラムコードを読み出し、受信装置200の動作を制御することも可能である。

【0040】スペクトラム拡散送信部211は、パケット生成部210にて生成されたメッセージパケットのヘッダ部もデータ部も符号分割多重化せずに、予め設定された拡散符号系列を用いてスペクトラム拡散変調する。ここで、本実施例において、メッセージパケットを符号分割多重化せずに伝送するのは、比較的情報量が少なく、重要な情報であるためである。

【0041】図3は、本実施例の無線通信システムにおいて送受信される通信パケットの構成を示す図である。

【0042】図3において、301は通信パケットのヘッダ情報が格納されるヘッダ部301、302は圧縮画像データやエラー情報等が格納されるデータ部302である。ここで、データ部302に格納される圧縮画像データは、1画面の画像情報の一部或いは全てである。

【0043】ヘッダ部301において、フィールド303には、データ部302の符号分割多重数kを示すデータを格納する。無線通信システムは、この符号分割多重数kに基づいて、データ部302のデータ伝送速度を検出することができる。これにより、送信装置100と受信装置200との間のデータ伝送速度が決定される。

又、フィールド304には、アクノリッジの要、不要を示すデータ、フィールド305には、データ部302に格納されるデータ（即ち、圧縮画像データ、エラー情報、制御コマンド、ステータス情報等を示す）の内容を示すデータ（データ情報）、フィールド306には、デ

ータ部302のデータ長を示すデータを格納する。更に、フィールド307には、通信パケットの送信先と送信元（ソース）を特定するIDコード、フィールド308には、ヘッダ部301に格納されたヘッダ情報の誤りを検出するための符号を格納する。

【0044】図4は、通信パケットのデータ部302に格納される圧縮画像データの構成を示す図である。本実施例において、圧縮画像データを積符号化方式にて符号化する。

【0045】図4において、401は、圧縮符号化部102にて圧縮符号化された画像信号である。誤り検出訂正符号化部103は、所定の手順により生成された外符号パリティ402を縦方向に、内符号パリティ403を横方向に付加することにより、圧縮画像データ401を誤り訂正符号化する。このように符号化することにより、圧縮画像データの誤りを検出し、訂正することができる。

【0046】図5は、本実施例のスペクトラム拡散送信部105、211の構成を示すブロック図である。

【0047】図5において、直並列変換回路501は、パケット生成部104、210から供給されるデータをm個の並列データに分割する。各並列データは、所定のビット数からなる。

【0048】ヘッダ判別回路511は、直並列変換回路501に入力されるデータが、通信パケットのヘッダ部301の情報であるか、或いはデータ部302の情報であるかを判別する。ヘッダ部301の情報である判別した場合、ヘッダ判別回路511は、ヘッダ部用レジスタ512に格納された値を読み出し、多重数制御回路502に供給する。ここで、多重数レジスタ512には、符号分割多重数k=1となるデータが格納されている。

【0049】又、ヘッダ判別回路511は、ヘッダ部301に含まれる符号分割多重数kをデータ部用レジスタ513に格納する。ここで、データ部用レジスタ513に格納される符号分割多重数kは、ヘッダ部301の次に入力されるデータ部302の符号分割多重数を決定する。ヘッダ判別回路511が、データ部302の情報であると判別した場合、データ部用レジスタ513に格納された値を読み出し、多重数制御回路502に供給する。

【0050】多重数制御回路502は、スイッチ514を介して入力された符号分割多重数kに応じて、直並列変換回路501に入力されるデータの分割数m (m=k)を設定する。

【0051】本実施例において、パケット生成部104から供給されるデータがヘッダ部301のデータである場合、そのデータは、複数の並列データには分割されない。又、パケット生成部104から供給されるデータがデータ部302のデータである場合、そのデータは、ヘッダ部301に含まれる符号分割多重数kに応じて1以

上の並列データに分割される。特に、データ部302に含まれる情報が圧縮画像データである場合、圧縮画像データは、1以上の並列データに分割される。又、データ部302に含まれる情報がエラー情報である場合、エラー情報は、複数の並列データには分割されない。

【0052】拡散符号生成回路503は、符号周期が同一で、夫々異なる($n+1$)個の拡散符号PN0～PNnを生成する。このうち、拡散符号PN0は、同期及びキャリア再生用の拡散符号であり、直接加算回路507に供給される。又、残りのn個の拡散符号(PN1～PNn)の夫々は、n個の乗算回路504-1～nに供給される。

【0053】n個の乗算回路504-1～nは、直並列変換回路501から供給されるm個の並列データを、拡散符号生成回路503にて生成されるm個の拡散符号(PN1～PNm)と乗算することにより、スペクトラム拡散変調する。

【0054】スイッチ505は、拡散変調されたm個の並列データを加算回路507に供給する。選択回路506は、多重数制御回路502にて設定された分割数mに応じて、スイッチ505を制御する。

【0055】加算回路507は、同期用の拡散符号PN0、乗算回路504-1の乗算結果、スイッチ505から供給された(m+1)個のデータを加算することによって、多重化する。

【0056】RF変換回路508は、加算回路507から供給されたベースバンド信号を所定の無線周波数信号に変換する。RF変換回路508にて変換された信号は、アンテナ510を介して無線伝送される。

【0057】利得制御回路509は、多重数制御回路502にて設定された分割数mに応じてRF変換回路508の出力レベルを制御する。

【0058】図6は、本実施例のスペクトラム拡散受信部108、203の構成を示すブロック図である。

【0059】図6において、RF変換回路602は、アンテナ601を介して受信された受信信号に対して最適となるフィルタリングと増幅とを行なう。その後、RF変換回路602は、受信信号を所定の中間周波数信号に変換する。

【0060】同期回路603は、拡散符号生成回路604により生成される参照用の拡散符号を用いて、送信側のn個の拡散符号PN0～PNnに共通する符号位相及びクロックの同期を確立する。

【0061】拡散符号生成回路604は、同期回路603にて確立された符号位相及びクロックの同期を用いて、送信側と同一の拡散符号PN0～PNnを生成する。このうち、キャリア再生用の拡散符号PN0は、キャリア再生回路605に供給される。

【0062】キャリア再生回路605は、拡散符号生成回路604から出力される拡散符号PN0を用いて、中

間周波数信号を逆拡散変調し、搬送波を再生する。

【0063】逆拡散変調回路606は、キャリア再生回路605にて再生された搬送波を用いて、RF変換回路602から供給される中間周波数信号をベースバンド信号に変換する。逆拡散変調回路606は、更に、拡散符号生成回路604にて生成されたn個の拡散符号PN1～PNnの夫々とベースバンド信号との相関値を検出する。これにより、ベースバンド信号は逆拡散変調される。

【0064】多重数検出回路607は、逆拡散変調回路606にて検出されたn個の拡散符号PN1～PNnとベースバンド信号との相関値、或いは通信パケットのヘッダ部301に含まれる符号分割多重数kから多重数mを検出する。多重数制御回路608は、多重数検出回路607にて検出された多重数mに応じて、並直列変換回路609を制御する。

【0065】並直列変換回路609は、逆拡散変調回路606から出力されたn個の並列データの内、実際に逆拡散変調されたm個の並列データを選択し、直列なデータ列に変換する。これにより、並直列変換回路609は、スペクトラム拡散変調前のデータを復元することができる。

【0066】図7は、第1の実施例の送信装置100の動作を説明するフローチャートである。本実施例において、図7は、所定の圧縮率により圧縮符号化された画像信号に対する符号分割多重数kの設定方法について説明する。

【0067】図7において、制御部110は、タイマ111を初期化し、そのタイマ111を初期値Tに設定する(ステップS701)。制御部110は、タイマ111を用いて、良好でない伝送状況が所定時間継続するか否かを検出する。

【0068】制御部110は、受信装置200に対して圧縮画像データの伝送を開始する前に、符号分割多重数kを初期値に設定する(ステップS702)。本実施例において、符号分割多重数kの初期値はk=1に設定されている。符号分割多重数kの設定後、送信装置100は、その符号分割多重数kを用いて圧縮画像データを符号分割多重し、スペクトラム拡散変調する。

【0069】送信装置100は、圧縮画像データを含む通信パケットを送信した後、受信装置200から送信されたメッセージパケット(エラー情報を含む)を受信する(ステップS703)。パケット分解部109は、受信したメッセージパケットの内、最も最近に受信されたメッセージパケットに含まれるエラー情報を検出する。検出されたエラー情報は、制御部110に供給される。

【0070】制御部110は、パケット分解部109にて検出されたエラー情報に応じて、伝送路の伝送状況が良好であるか否かを判別する(ステップS704)。つまり、エラー情報が、受信装置200に伝送された圧縮

画像データの誤りを検出、訂正した結果、誤りが検出されなかったことを示す情報であった場合、制御部110は、伝送状況が良好であると判断する。

【0071】ステップS704の判別の結果、伝送状況が良好であると判断された場合、制御部110は、タイマ111の値を再び初期化する(ステップS705)。その後、制御部110は、次に伝送される圧縮画像データに対する符号分割多重数kを最大値に設定する(ステップS706)。これにより、送信装置100は、一つの通信パケットにおいて最大のデータを送信することができる。従って、送信装置100は、単位時間当たりに伝送される画像信号の画面数を増やすことができる。以下、本実施例において、単位時間当たりに伝送される画像信号の画面数をフレームレートと表現する。

【0072】又、ステップS704の判別の結果、現在の符号分割多重数kでは伝送中にエラーが発生し易く、伝送状態が不良になると判断された場合、制御部110は、タイマ111の値がT=0であるか否かを判別する(ステップS707)。つまり、制御部110は、タイマ111の値を検出することにより、不安定な伝送状況が所定期間継続したか否かを判別する。

【0073】ステップS707の判別の結果、タイマ111の値がT=0であると判断された場合、制御部110は、ステップS712以下の処理を実行する。つまり、送信装置100は、良好でない伝送状況が所定期間T経過した後、再びタイマ111を初期化する(ステップS712)。そして、送信装置100は、符号分割多重数kをk=1とし、伝送する圧縮画像信号のフレームレートを最低とする(ステップS713)。つまり、制御部110は、不安定な伝送状況が所定期間継続する毎に、符号分割多重数kを最低値(k=1)とし、受信状況の回復を検査する。

【0074】又、ステップS707の判別の結果、タイマ111の値がT=0でないと判断された場合、制御部110は、タイマ111の値を所定期間経過させる(ステップS708)。その後、制御部110は、次に伝送される圧縮画像データに対する符号分割多重数kをk=k-1に設定する(ステップS709)。つまり、制御部110は、所定期間T、不安定な伝送状況が検出される毎に符号分割多重数kを減らし、伝送する画像信号のフレームレートが低くなるように制御している。

【0075】これにより、一つの通信パケットにおいて伝送可能なデータ量は減少するが、伝送中に発生する誤りが少なくなり、一定画質の画像を良好に伝送することができる。又、伝送状況に応じた符号分割多重数kを設定することができる。

【0076】ステップS706、S709、又はS713において符号分割多重数kが設定された後、制御部110は、その設定値を用いて次に伝送される通信パケットのデータ部302(圧縮画像データを含む)をスペク

トラム拡散変調し、無線伝送する(ステップS710)。

【0077】送信装置100は、複数の通信パケットにより構成される複数の画面分の圧縮画像データの伝送が終了するまでステップS703以下の処理を繰り返し実行する(ステップS711)。

【0078】このように、第1の実施例の送信装置100は、伝送路の状態や環境に応じて符号分割多重数を切り替えることによって、所定の圧縮率により圧縮符号化された画像信号を最適となるフレームレートで無線伝送することができる。

【0079】図8は、第1の実施例の受信装置200の動作を説明するフローチャートである。

【0080】図8において、受信装置200は、送信装置100から無線伝送された通信パケット(伝送状況に応じたフレームレートで送信される圧縮画像データを含む)を受信する(ステップS801)。パケット分解部204は、スペクトラム拡散受信部203にて逆拡散変調された受信パケットのヘッダ部301の情報を制御部209に供給すると共に、データ部302の情報を誤り訂正処理部205に供給する。

【0081】誤り訂正処理部205は、データ部302に含まれる誤り訂正符号化された圧縮画像データに発生した誤りを検出し、訂正する(ステップS802)。この検出結果は、制御部209に供給される。

【0082】ステップS802の処理の結果、誤りが検出されなかった場合、制御部209は、現在の設定条件で良好な伝送を行なうことができると判別する(ステップS803)。そして、制御部209は、現在の伝送状況は良好であることを示すエラー情報を生成し、それをパケット生成部210に供給する。

【0083】又、ステップS802の処理の結果、誤りが検出された場合、制御部209は、その誤りが訂正可能か否かを判別する(ステップS804)。

【0084】ステップS804の処理の結果、検出された誤りが訂正不能であった場合、制御部209は、現在の設定条件では伝送不能となることを判別する(ステップS805)。そして、制御部209は、現在の伝送状況では伝送不能となることを示すエラー情報を生成し、それをパケット生成部210に供給する。

【0085】又、ステップS804の処理の結果、検出された誤りが訂正可能な範囲にあった場合、制御部209は、現在の設定条件では伝送状況は不良となることを判別する(ステップS806)。そして、制御部209は、現在の伝送状況では伝送不良となることを示すエラー情報を生成し、それをパケット生成部210に供給する。

【0086】ステップS803、ステップS805、又はステップS806において、エラー情報を生成された後、パケット生成部210は、そのエラー情報をデータ

部302に格納したメッセージパケットを生成する(ステップS807)。又、メッセージパケットのヘッダ部301には、圧縮画像データを含む通信パケットを送信した送信装置100を示すIDコードが格納される。生成されたメッセージパケットは、スペクトラム拡散送信部211に供給される。

【0087】スペクトラム拡散送信部211は、供給されたメッセージパケットのヘッダ部301とデータ部302とを符号分割多重数k=1としてスペクトラム拡散変調し、送信装置100に向けて送信する(ステップS808)。

【0088】受信装置200は、複数の通信パケットにより構成される複数の画面分の圧縮画像データの受信が終了するまでステップS801以下の処理を繰り返し実行する(ステップS809)。

【0089】このように、第1の実施例の受信装置200は、送信装置100の伝送する通信パケットを受信する毎に、その受信パケットに含まれる圧縮画像データの誤り状態を検出している。そして、その誤り状態に応じて、伝送路の伝送状態を検出し、その結果を送信装置100に返送している。これにより、送信装置100は、伝送路の伝送状態を常に把握することができると共に、それに応じて伝送エラーの発生を抑えた、できるだけ速いフレームレートの圧縮画像信号を送信することができる。

【0090】以上のように、第1の実施例では、伝送路の伝送状況を常に把握し、伝送状況が不良となる毎に、符号分割多重数kを減らし、圧縮率が一定となる圧縮画像信号のフレームレートが低くなるように制御している。反対に、伝送状況が良好となる毎に、符号分割多重数kを最大とし、圧縮率が一定となる圧縮画像信号のフレームレートが高くなるように制御している。

【0091】これにより、第1の実施例は、伝送状況が良好となる場合には、画質が均一となる画像信号を高フレームレートで確実に伝送することができる。又、伝送状況が不良となる場合には、画質が均一となる画像信号を低フレームレートで確実に伝送することができる。以上の処理は、特に、画質が均一の静止画像を連続的に無線伝送したい場合に有効となる。

【0092】(第2の実施例)本発明の第1の実施例では、伝送する画像信号の圧縮率を一定とし、伝送状況に応じて符号分割多重数kを可変的に制御する構成について説明した。本発明の第2の実施例では、伝送状況に応じて、伝送する画像信号のフレームレートが常に一定となるように画像信号の圧縮率と符号分割多重数kとを可変的に制御する構成について説明する。尚、第2の実施例の通信システムは、第1の実施例と同様に、図1の送信装置100及び図2の受信装置200にて構成されている。従って、図1、2を用いて本発明の第2の実施例を説明する。

【0093】図9は、第2の実施例の送信装置100の動作を説明するフローチャートである。本実施例において、図9は、伝送状況に応じて伝送する画像信号に対する圧縮率と符号分割多重数kとを可変的に切り替える方法について説明する。

【0094】図9において、制御部110は、タイマ111を初期化し、そのタイマ111を初期値Tに設定する(ステップS901)。制御部110は、タイマ111を用いて、良好でない伝送状況が所定時間継続するか否かを検出する。

【0095】制御部110は、予め設定された圧縮率により圧縮符号化された画像データの伝送を開始する前に、符号分割多重数kを初期値に設定する(ステップS902)。本実施例において、符号分割多重数kの初期値はk=1に設定されている。又、本実施例において、符号分割多重数kがk=1となる場合、画像信号に対する圧縮率は最大値となるように設定されている。符号分割多重数kの設定後、送信装置100は、その符号分割多重数kを用いて圧縮画像データを符号分割多重し、スペクトラム拡散変調する。

【0096】送信装置100は、圧縮画像データを含む通信パケットを送信した後、受信装置200から送信されたメッセージパケット(エラー情報を含む)を受信する(ステップS903)。パケット分解部109は、受信したメッセージパケットの内、最も最近に受信されたメッセージパケットに含まれるエラー情報を検出する。検出されたエラー情報は、制御部110に供給される。

【0097】制御部110は、パケット分解部109にて検出されたエラー情報に応じて、伝送路の伝送状況が良好であるか否かを判別する(ステップS904)。つまり、エラー情報が、受信装置200に伝送された圧縮画像データの誤りを検出、訂正した結果、誤りが検出されなかったことを示す情報であった場合、制御部110は、伝送状況が良好であると判断する。

【0098】ステップS904の判別の結果、伝送状況が良好であると判断された場合、制御部110は、タイマ111の値を再び初期化する(ステップS905)。その後、制御部110は、現在設定されている圧縮率を最小値とする(ステップS906)。そして、次にその圧縮率にて圧縮符号化される画像信号の符号分割多重数kを最大値に設定する(ステップS907)。ここで、設定される圧縮率と符号分割多重数kとは、設定変更の前後で、伝送される画像信号のデータ量は変化するが、フレームレートは変化しないように可変的に選択される。これにより、送信装置100は、受信状況が良好である場合に、伝送する画像信号のフレームレートを変化させることなく、高画質の画像信号を伝送することができる。

【0099】又、ステップS904の判別の結果、現在の符号分割多重数kでは伝送中にエラーが発生し易く、

伝送状態が不良になると判断された場合、制御部110は、タイマ111の値がT=0であるか否かを判別する(ステップS908)。つまり、制御部110は、タイマ111の値を検出することにより、不良となる伝送状況が所定時間継続したか否かを判別する。

【0100】ステップS908の判別の結果、タイマ111の値がT=0であると判断された場合、制御部110は、ステップS914以下の処理を実行する。つまり、送信装置100は、良好でない伝送状況が所定期間経過した後、再びタイマ111を初期化する(ステップS914)。そして、送信装置100は、フレームレートが変化しないように圧縮率を最大値とし、符号分割多重数kを最小値(k=1)とする。つまり、制御部110は、不良となる伝送状況が所定期間継続する毎に、圧縮率を最大値に、符号分割多重数kを最小値として受信状況の回復を検査する。

【0101】又、ステップS908の判別の結果、タイマ111の値がT=0でないと判断された場合、制御部110は、タイマ111の値を所定時間経過させる(ステップS909)。その後、制御部110は、現在設定されている圧縮率を上げる(ステップS910)と共に、次にその圧縮率にて圧縮符号化される画像信号の符号分割多重数kをk=k-n(nは1以上の整数)に設定する(ステップS911)。ここで、設定される圧縮率と符号分割多重数kとは、設定変更の前後で、伝送される画像信号のデータ量は変化するが、フレームレートは変化しないように可変的に選択される。これにより、送信装置100は、受信状況が不良である判断される毎に、画質の低い画像信号を伝送することになるが、その画像信号のフレームレートは変化しない。

【0102】ステップS907、S911又はS916において符号分割多重数kが設定された後、制御部110は、その設定値を用いて次に伝送される通信パケットのデータ部302(圧縮画像データを含む)をスペクトラム拡散変調し、無線伝送する(ステップS912)。

【0103】送信装置100は、複数の通信パケットにより構成される複数の画面分の圧縮画像データの伝送が終了するまでステップS903以下の処理を繰り返し実行する(ステップS913)。

【0104】このように、第2の実施例の送信装置100は、伝送路の状態や環境に応じて伝送する画像信号の圧縮率と符号分割多重数と可変的にを切り替えることによって、圧縮された画像信号を一定のフレームレートで無線伝送することができる。

【0105】第2の実施例における受信装置200の動作は、図8を用いて説明した第1の実施例の受信装置200と同様である。つまり、第2の実施例の受信装置200も、送信装置100の伝送する通信パケットを受信する毎に、その受信パケットに含まれる圧縮画像データの誤り状態を検出している。そして、その誤り状態に応

じて、伝送路の伝送状態を検出し、その結果を送信装置100に返送している。

【0106】これにより、送信装置100は、伝送路の伝送状態を常に把握することができると共に、それに応じて伝送エラーの発生を抑えた、高画質の画像信号を一定のフレームレートで送信することができる。

【0107】以上のように、第2の実施例では、伝送路の伝送状況を常に把握し、伝送状況が不良となる毎に、圧縮率を上げ、符号分割多重数kを減らし、伝送する画像信号のフレームレートが一定となるように制御している。反対に、第2の実施例では、伝送状況が良好となる毎に、圧縮率を最小、符号分割多重数kを最大とし、高画質の画像信号を一定のフレームレートで伝送するように制御している。

【0108】これにより、第2の実施例は、伝送状況が良好となる場合には、より高画質の画像信号を一定のフレームレートで確実に伝送することができる。又、伝送状況が不良となる場合には、画質は低くなるが自然な動きを表示できる画像信号を一定のフレームレートで確実に伝送することができる。以上の処理は、特に、動画像を無線伝送する場合に有効となる。

【0109】(第3の実施例)本発明の第1の実施例では、伝送状況が良好であるか否かを判別し、その判別結果に応じて符号分割多重数kを可変的に制御する構成について説明した。本発明の第3の実施例では、伝送状況が良好であるか否かを判別すると共に、伝送不能となる伝送状況が発生したか否かをも判別する。そして、その判別結果に応じて符号分割多重数kを可変的に制御する構成について説明する。尚、第3の実施例の通信システムは、第1、第2の実施例と同様に、図1の送信装置100及び図2の受信装置200にて構成されている。従って、図1、2を用いて本発明の第3の実施例を説明する。

【0110】図10は、第3の実施例の送信装置100の動作を説明するフローチャートである。本実施例において、図10は、所定の圧縮率により圧縮符号化された画像信号に対する符号分割多重数kの設定方法について説明する。

【0111】図10において、制御部110は、タイマ111を初期化し、そのタイマ111を初期値Tに設定する(ステップS1001)。制御部110は、タイマ111を用いて、不安定な伝送状況が所定時間継続するか否かを検出する。

【0112】制御部110は、受信装置200に対して圧縮画像データの伝送を開始する前に、符号分割多重数kを初期値に設定する(ステップS1002)。本実施例において、符号分割多重数kの初期値はk=1に設定されている。符号分割多重数kの設定後、送信装置100は、その符号分割多重数kを用いて圧縮画像データを符号分割多重し、スペクトラム拡散変調する。

【0113】送信装置100は、圧縮画像データを含む通信パケットを送信した後、受信装置200から送信されたメッセージパケット（エラー情報を含む）を受信する（ステップS1003）。パケット分解部109は、受信したメッセージパケットの内、最も最近に受信されたメッセージパケットに含まれるエラー情報を検出す。検出されたエラー情報は、制御部110に供給される。

【0114】制御部110は、パケット分解部109にて検出されたエラー情報を応じて、伝送路の伝送状況が良好であるか否かを判別する（ステップS1004）。つまり、エラー情報が、受信装置200に伝送された圧縮画像データの誤りを検出、訂正した結果、誤りが検出されなかったことを示す情報であった場合、制御部110は、伝送状況が良好であると判断する。

【0115】ステップS1004の判別の結果、伝送状況が良好であると判断された場合、制御部110は、タイマ111の値を再び初期化する（ステップS1005）。その後、制御部110は、次に伝送される圧縮画像データに対する符号分割多重数kをk=k+1に設定する（ステップ1006）。これにより、送信装置100は、一つの通信パケットにおいて更に多くのデータを送信することができ、伝送する画像信号のフレームレートを高めることができる。

【0116】又、ステップS1004の判別の結果、現在の符号分割多重数kでは伝送中にエラーが発生し易く、伝送不能に陥ると判断された場合、制御部110は、パケット分解部109にて検出されたエラー情報が、伝送不能を示す情報であるか否かを判別する（ステップS1007）。ここで、伝送不能を示すエラー情報とは、伝送された圧縮画像データに訂正不能となる誤りが生じたことを示す。

【0117】ステップS1007の判別の結果、現在の設定されている符号分割多重数kでは伝送不能となると判断された場合、制御部110は、再びタイマ111を初期化する（ステップS1008）。その後、制御部110は、次に伝送される圧縮画像データに対する符号分割多重数kをk=1に設定する（ステップ1009）。これにより、送信装置100は、伝送不能となる伝送状況が発生した場合、その伝送状態が回復するまで、最低のフレームレートにて画像信号を伝送するように制御される。

【0118】又、ステップS1007の判別の結果、現在の設定されている符号分割多重数kでは伝送状況が不安定になると判断された場合、制御部110は、タイマ111の値がT=0であるか否かを判別する（ステップS1010）。つまり、制御部110は、タイマ111の値を検出することにより、不安定な伝送状況が所定時間継続したか否かを判別する。

【0119】ステップS1010の判別の結果、タイマ

111の値がT=0であると判断された場合、制御部110は、ステップS1008以下の処理を実行する。これにより、送信装置100は、不安定な伝送状況が所定時間継続した場合、その伝送状態が回復するまで、最低のフレームレートにて画像信号を伝送するように制御される。

【0120】又、ステップS1010の判別の結果、タイマ111の値がT=0でないと判断された場合、制御部110は、タイマ111の値を所定時間経過させる（ステップS1011）。その後、制御部110は、次に伝送される圧縮画像データに対する符号分割多重数kをk=k-1に設定する（ステップ1012）。つまり、制御部110は、所定期間T、不安定な伝送状況が検出される毎に符号分割多重数kを減らし、伝送する画像信号のフレームレートが低くなるように制御している。これにより、一つの通信パケットにおいて伝送可能なデータ量は減少するが、伝送中に発生する誤りが少なくなり、伝送状況に応じた符号分割多重数kを設定することができる。

【0121】ステップS1006、S1009、又はS1012において符号分割多重数kが設定された後、制御部110は、その設定値を用いて次に伝送される通信パケットのデータ部302（圧縮画像データを含む）をスペクトラム拡散変調し、無線伝送する（ステップS1013）。

【0122】送信装置100は、複数の通信パケットにより構成される複数の画面分の圧縮画像データの伝送が終了するまでステップS1003以下の処理を繰り返し実行する（ステップS1014）。

【0123】このように、第3の実施例の送信装置100は、伝送路の状態や環境に応じて符号分割多重数を切り替えることによって、一定の圧縮率にて圧縮符号化された画像信号を最適となるフレームレートで無線伝送することができる。

【0124】第3の実施例における受信装置200の動作は、図8を用いて説明した第1の実施例の受信装置200と同様である。つまり、第3の実施例の受信装置200も、送信装置100の伝送する通信パケットを受信する毎に、その受信パケットに含まれる圧縮画像データの誤り状態を検出している。そして、その誤り状態に応じて、伝送路の伝送状態を検出し、その結果を送信装置100に返送している。

【0125】これにより、送信装置100は、伝送路の伝送状態を常に把握することができると共に、それに応じて伝送エラーの発生を抑えた、できるだけ速いフレームレートの圧縮画像信号を送信することができる。

【0126】以上のように、第3の実施例では、第1の実施例と同様に、伝送路の伝送状況を常に把握し、伝送状況が不良となる毎に、符号分割多重数kを減らし、圧縮率が一定となる圧縮画像信号のフレームレートが低く

なるように制御している。特に伝送状況が伝送不能となった場合、符号分割多重数 k を一度に最低値とし、より確実な伝送が可能なように制御される。

【0127】又、第3の実施例では、伝送状況が良好となる毎に、符号分割多重数 k を増やし、圧縮率が一定となる圧縮画像信号のフレームレートが高くなるように制御している。

【0128】これにより、第3の実施例は、伝送状況が良好となる場合には、画質が均一となる画像信号を高フレームレートで確実に伝送することができる。又、伝送状況が不良となる場合には、画質が均一となる画像信号を低フレームレートで確実に伝送することができる。以上の処理は、特に、画質が均一の静止画像を連続的に無線伝送したい場合に有効となる。

【0129】(第4の実施例) 本発明の第2の実施例では、伝送状況が良好であるか否かを判別し、その判別結果に応じて、フレームレートが常に一定となるように画像信号の圧縮率と符号分割多重数 k とを可変的に制御する構成について説明した。本発明の第4の実施例では、伝送状況が良好であるか否かを判別すると共に、伝送不能となる伝送状況が発生したか否かをも判別する。そして、その判別結果に応じて、フレームレートが常に一定となるように画像信号の圧縮率と符号分割多重数 k とを可変的に制御する構成について説明する。尚、第4の実施例の通信システムは、第1の実施例と同様に、図1の送信装置100及び図2の受信装置200にて構成されている。従って、図1、2を用いて本発明の第4の実施例を説明する。

【0130】図11は、第4の実施例の送信装置100の動作を説明するフローチャートである。本実施例において、図11は、伝送状況に応じて伝送する画像信号に対する圧縮率と符号分割多重数 k とを可変的に切り替える方法について説明する。

【0131】図11において、制御部110は、タイマ111を初期化し、そのタイマ111を初期値Tに設定する(ステップS1101)。制御部110は、タイマ111を用いて、不安定な伝送状況が所定時間継続するか否かを検出する。

【0132】制御部110は、受信装置200に対して圧縮画像データの伝送を開始する前に、符号分割多重数 k を初期値に設定する(ステップS1102)。本実施例において、符号分割多重数 k の初期値は $k = 1$ に設定されている。符号分割多重数 k の設定後、送信装置100は、その符号分割多重数 k を用いて圧縮画像データを符号分割多重し、スペクトラム拡散変調する。

【0133】送信装置100は、圧縮画像データを含む通信パケットを送信した後、受信装置200から送信されたメッセージパケット(エラー情報を含む)を受信する(ステップS1103)。パケット分解部109は、受信したメッセージパケットの内、最も最近に受信され

たメッセージパケットに含まれるエラー情報を検出する。検出されたエラー情報は、制御部110に供給される。

【0134】制御部110は、パケット分解部109にて検出されたエラー情報に応じて、伝送路の伝送状況が良好であるか否かを判別する(ステップS1104)。つまり、エラー情報が、受信装置200に伝送された圧縮画像データの誤りを検出、訂正した結果、誤りが検出されなかったことを示す情報であった場合、制御部110は、伝送状況が良好であると判断する。

【0135】ステップS1104の判別の結果、伝送状況が良好であると判断された場合、制御部110は、タイマ111の値を再び初期化する(ステップS1105)。その後、制御部110は、現在設定されている圧縮率を下げる(ステップS1106)と共に、次にその圧縮率にて圧縮符号化される画像信号の符号分割多重数 k を $k = k + n$ (n は1以上の整数) に設定する(ステップS1107)。ここで、設定される圧縮率と符号分割多重数 k とは、設定変更の前後で、伝送される画像信号のデータ量は変化するが、フレームレートは変化しないように可変的に選択される。これにより、送信装置100は、受信状況が良好である判断される毎に、伝送する画像信号のフレームレートを変化させることなく、より高画質の画像信号を伝送することができる。

【0136】又、ステップS1104の判別の結果、現在の符号分割多重数 k では伝送中にエラーが発生し易く、伝送不能に陥ると判断された場合、制御部110は、パケット分解部109にて検出されたエラー情報が、伝送不能を示す情報であるか否かを判別する(ステップS1108)。ここで、伝送不能を示すエラー情報とは、伝送された圧縮画像データに訂正不能となる誤りが生じたことを示す。

【0137】ステップS1108の判別の結果、現在の設定されている符号分割多重数 k では伝送不能となると判断された場合、制御部110は、再びタイマ111を初期化する(ステップS1109)。その後、制御部110は、現在設定されている圧縮率を最大にする(ステップS1110)と共に、次にその圧縮率で圧縮符号化される画像信号の符号分割多重数 k を $k = 1$ に設定する(ステップS1111)。これにより、送信装置100は、伝送不能となる伝送状況が発生した場合、その伝送状態が回復するまで、最大の圧縮率と最小の符号分割多重数 k を設定し、一定のフレームレートにて画像信号を伝送する。

【0138】又、ステップS1108の判別の結果、現在の設定されている符号分割多重数 k では伝送状況が不安定になると判断された場合、制御部110は、タイマ111の値が $T = 0$ であるか否かを判別する(ステップS1112)。つまり、制御部110は、タイマ111の値を検出することにより、不安定な伝送状況が所定時

間継続したか否かを判別する。

【0139】ステップS1112の判別の結果、タイマ111の値がT=0であると判断された場合、制御部110は、ステップS1109以下の処理を実行する。これにより、送信装置100は、不安定な伝送状況が所定時間継続した場合、その伝送状態が回復するまで、最大の圧縮率、最小の符号分割多重数にて画像信号を伝送する。

【0140】又、ステップS1112の判別の結果、タイマ111の値がT=0でないと判断された場合、制御部110は、タイマ111の値を所定時間経過させる（ステップS1113）。その後、制御部110は、現在設定されている圧縮率を上げる（ステップS1114）と共に、次にその圧縮率にて圧縮符号化される画像信号の符号分割多重数kをk=k-n（nは1以上の整数）に設定する（ステップS1115）。ここで、設定される圧縮率と符号分割多重数kとは、設定変更の前後で、伝送される画像信号のフレームレートが変化しないように可変的に選択される。これにより、送信装置100は、受信状況が不良である判断される毎に、画質の低くなる画像信号を伝送することになるが、その画像信号のフレームレートは変化しない。

【0141】ステップS1107、S1111、又はS1115において符号分割多重数kが設定された後、制御部110は、その設定値を用いて次に伝送される通信パケットのデータ部302（圧縮画像データを含む）をスペクトラム拡散変調し、無線伝送する（ステップS116）。

【0142】送信装置100は、複数の通信パケットにより構成される複数の画面分の圧縮画像データの伝送が終了するまでステップS1103以下の処理を繰り返し実行する（ステップS1117）。

【0143】このように、第4の実施例の送信装置100は、伝送路の状態や環境に応じて伝送する画像信号の圧縮率と符号分割多重数と可変的にを切り替えることによって、圧縮された画像信号を一定のフレームレートで無線伝送することができる。

【0144】第4の実施例における受信装置200の動作は、図8を用いて説明した第1の実施例の受信装置200と同様である。つまり、第4の実施例の受信装置200も、送信装置100の伝送する通信パケットを受信する毎に、その受信パケットに含まれる圧縮画像データの誤り状態を検出している。そして、その誤り状態に応じて、伝送路の伝送状態を検出し、その結果を送信装置100に返送している。これにより、送信装置100は、伝送路の伝送状態を常に把握することができると共に、それに応じて伝送エラーの発生を抑えた、高画質の画像信号を一定のフレームレートで送信することができる。

【0145】以上のように、第4の実施例では、伝送路

の伝送状況を常に把握し、伝送状況が不良となる毎に、圧縮率を上げ、符号分割多重数kを減らし、伝送する画像信号のフレームレートが一定となるように制御している。特に伝送状況が伝送不能となった場合、符号分割多重数kを一度に最低値とし、より確実な伝送が可能なよう制御される。

【0146】又、第4の実施例では、伝送状況が良好となる毎に、圧縮率を下げ、符号分割多重数kを増やし、伝送する画像信号のフレームレートが一定となるように制御している。

【0147】これにより、第4の実施例は、伝送状況が良好となる場合には、より高画質の画像信号を一定のフレームレートで確実に伝送することができる。又、伝送状況が不良となる場合には、画質は低くなるが自然な動きを表示できる画像信号を一定のフレームレートで確実に伝送することができる。以上の処理は、特に、動画像を無線伝送する場合に有効となる。

【0148】（他の実施例）尚、本発明はその精神、又はその主要な特徴から逸脱することなく、様々な形で実施することができる。

【0149】例えば、前述した実施例の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、本実施例のシステム或いは装置の具備する制御部（マイクロコンピュータを含む）に供給するように構成することもできる。そして、本実施例のシステム或いは装置の具備する制御部が、該記録媒体に格納されたプログラムコードを読み出し、前述した実施例の機能を実現するようにシステム或いは装置の動作を制御するように構成しても本発明の実施例を達成することができる。

【0150】例えば、図1の送信装置100を図12のように構成し、記憶媒体1201に、第1の実施例の図7、第2の実施例の図9、第3の実施例の図10、第4の実施例の図11に示した処理動作及び機能を実現するプログラムコードを記憶させる。そして、制御部110が、そのプログラムコードを読み出し、各実施例の処理動作及び機能を実現するように、送信装置100内の各処理部を制御するように構成してもよい。

【0151】図12において、送信装置100内の各処理部は、例えば、IEEE1394規格（高性能シリアルバスに関する規格）等に準拠した内部バス1202に接続されている。これにより、所定のデータ量を所定の時間間隔毎に連続に転送したい情報（動画像情報や音声情報）に関しては、その転送が保証される。又、所定の時間間隔に対して非同期に転送要求の発生する情報（制御コマンド等）も転送することができる。尚、図2に示す受信装置200も同様に、図12の送信装置100のように構成し、図8に示した処理動作及び機能を実現するように構成してもよい。

【0152】この場合、記憶媒体1201から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施例の機能を実

現することになり、そのプログラムコードを記憶した記録媒体1201は、本発明の一部の構成要素になる。

【0153】プログラムコードを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0154】又、制御部上で稼動しているOS(オペレーティングシステム)或いはアプリケーションソフト等が、記録媒体より読み出したプログラムコードの指示に基づき、本実施例のシステム或いは装置の動作を制御することにより、前述した実施例の機能を実現する場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0155】更に、記録媒体から読み出されたプログラムコードが、制御部に接続された機能拡張ボード或いは機能拡張ユニットの具備するメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットの具備する制御部が本実施例のシステム或いは装置の動作を制御することにより、前述した実施例の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

【0156】したがって前述の実施例はあらゆる点において単なる例示に過ぎず、限定的に解釈してはならない。

【0157】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、受信側にて検出された伝送状況に応じて、送信する圧縮画像信号の符号分割多重数を可変的に制御することによって、均一の画質となる画像信号を伝送状況に応じたフレームレートで伝送することができる。

【0158】又、本発明によれば、受信側にて検出され

た伝送状況に応じて、送信する画像信号の圧縮率と符号分割多重数とを可変的に切り替えることによって、一定のフレームレートとなる画像信号を伝送することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例における送信装置100の構成を示すブロック図。

【図2】本発明の第1の実施例における受信装置200の構成を示すブロック図。

【図3】本実施例の無線通信システムにおいて送受信される通信パケットの構成を示す図。

【図4】本実施例の通信パケットのデータ部302に格納される圧縮画像データの構成を示す図。

【図5】本実施例のスペクトラム拡散送信部105、211の構成を示すブロック図。

【図6】本実施例のスペクトラム拡散受信部108、203の構成を示すブロック図。

【図7】第1の実施例における送信装置100の動作を説明するフローチャート。

【図8】第1の実施例における受信装置200の動作を説明するフローチャート。

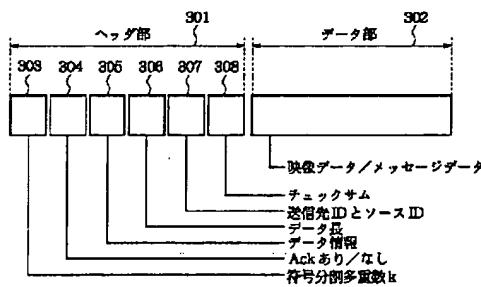
【図9】第2の実施例における送信装置100の動作を説明するフローチャート。

【図10】第3の実施例における送信装置100の動作を説明するフローチャート。

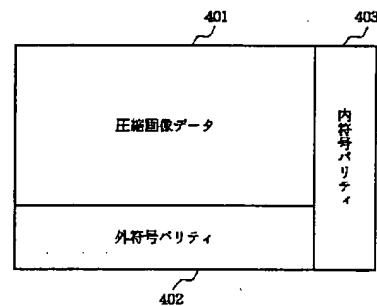
【図11】第4の実施例における送信装置100の動作を説明するフローチャート。

【図12】他の実施例における送信装置100の構成を示すブロック図。

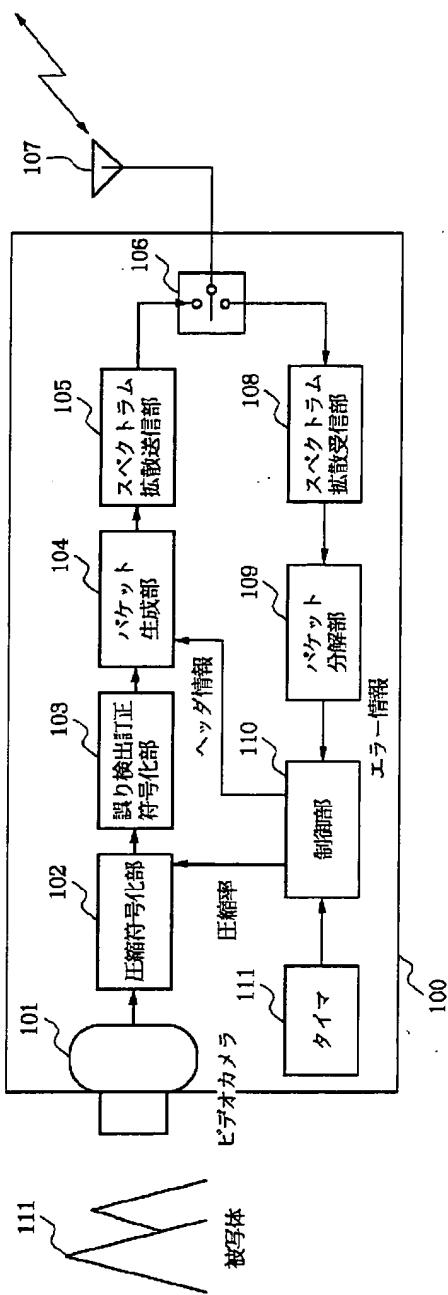
【図3】



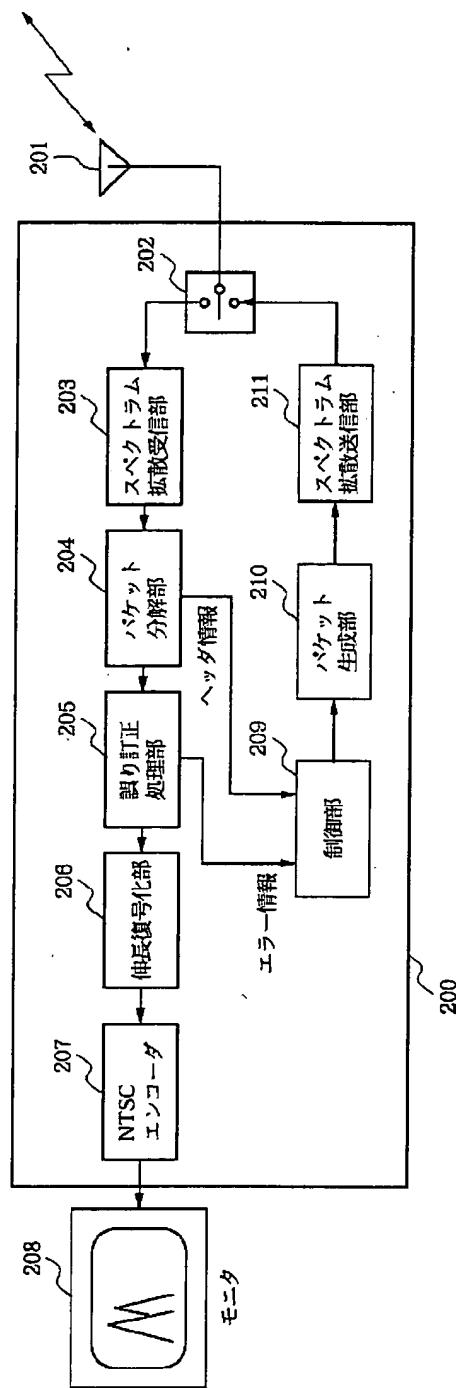
【図4】



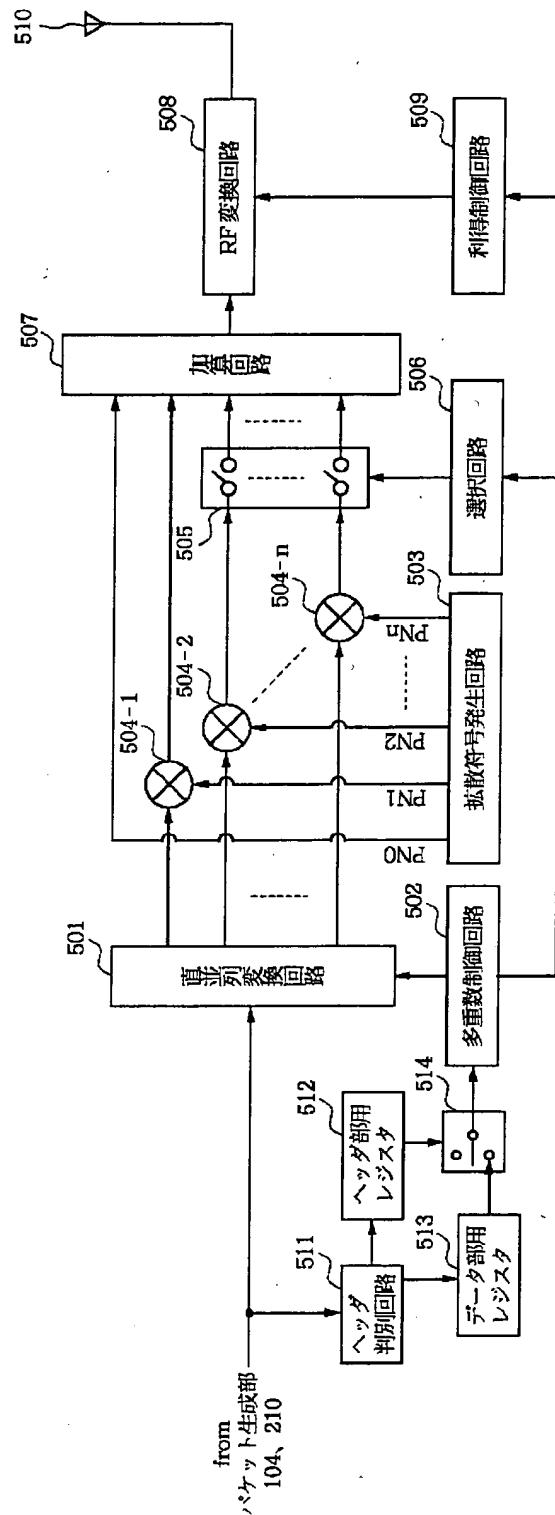
【図1】



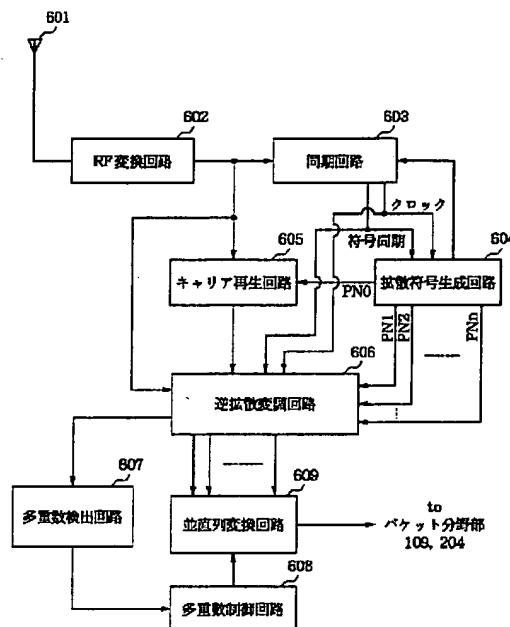
【図2】



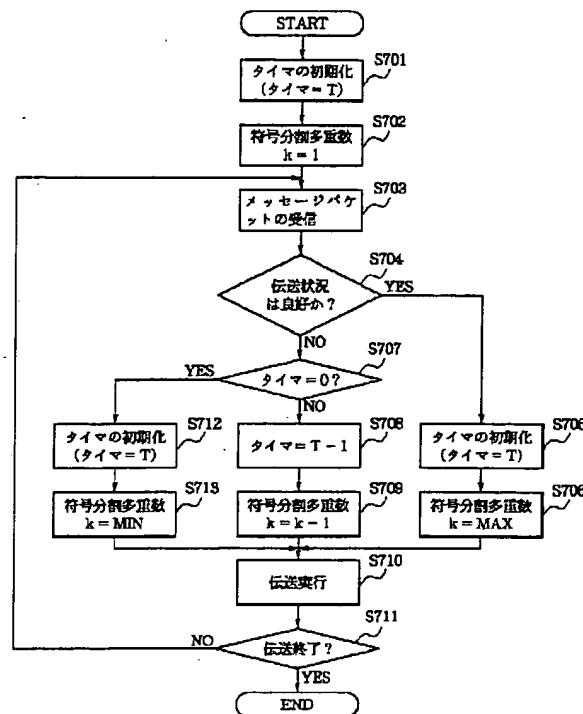
【図5】



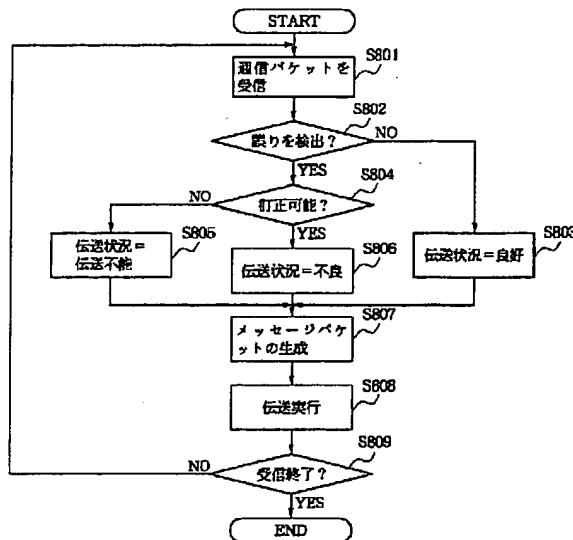
【図6】



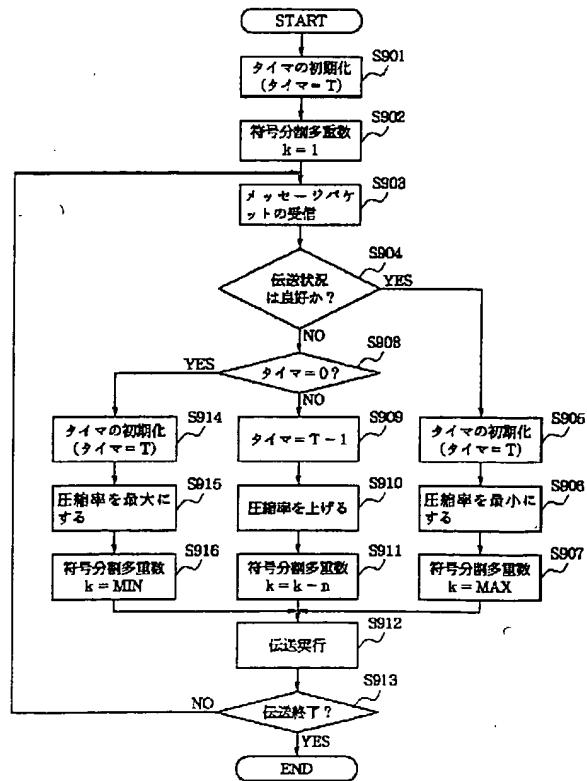
【図7】



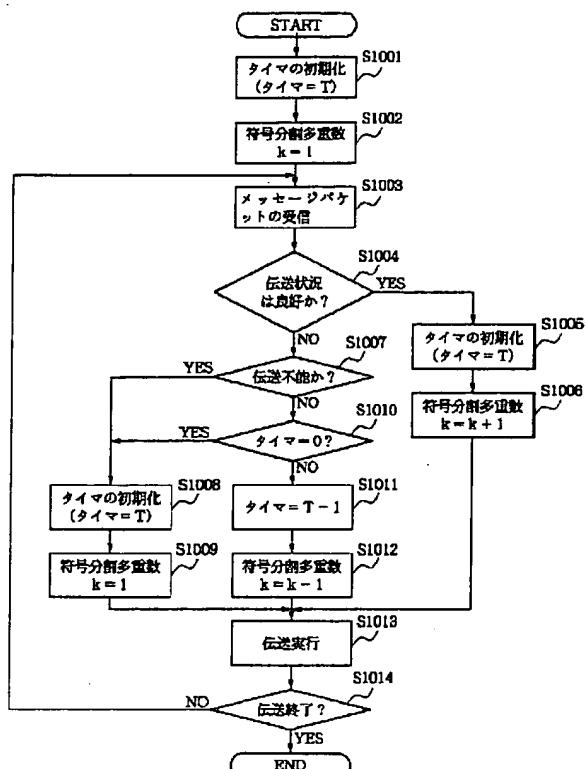
【図8】



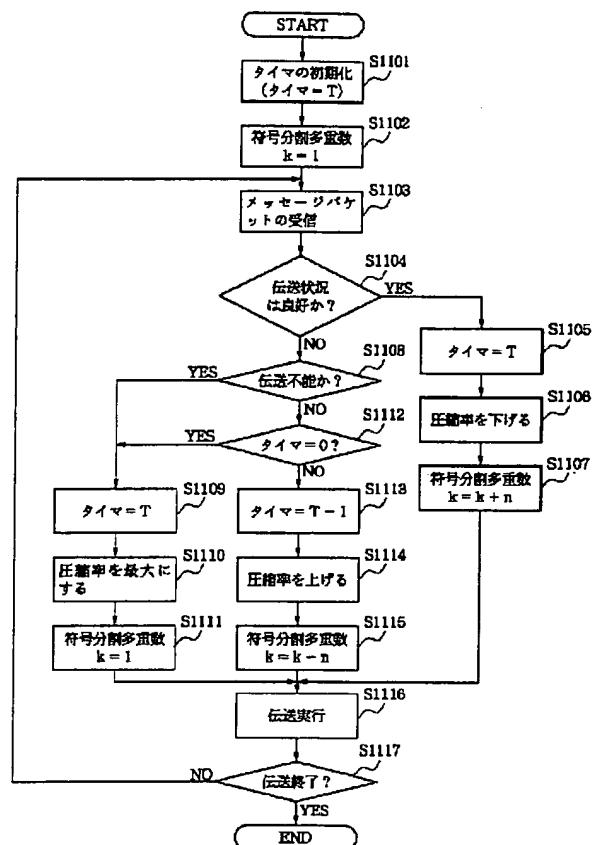
【図9】



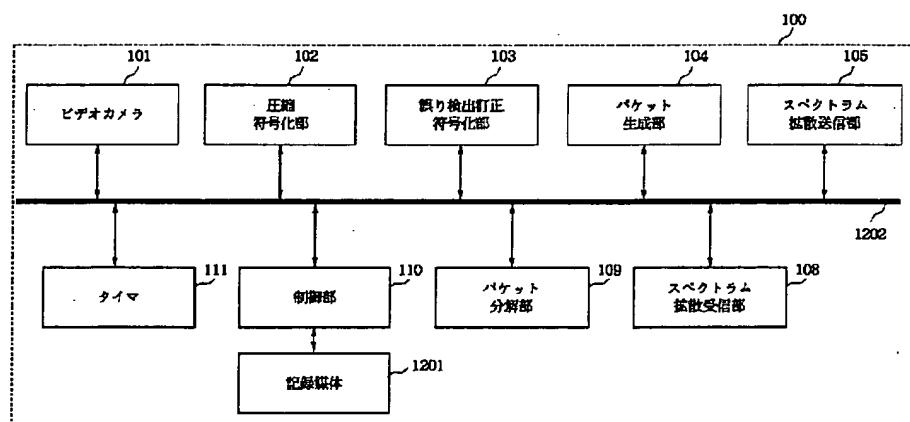
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 04 N 1/41
7/24

識別記号

F I

H 04 N 7/13

Z